A NEHÉZVEGYIPARI KUTATÓ INTÉZET KÖZLEMÉNYEI 17. KÖTET, 1986 27-33 p.

THE ROLE OF BIOLOGICAL–AGRICULTURAL INVESTIGATIONS IN PESTICIDE RESEARCH OF NEVIKI

L. SZABÓ

Summary

The lecture, given on the 35th anniversary of NEVIKI, outlines the institute's biological-agricultural research which looks back on a two-decade past. After the initial difficulties and infantile disorders this area of science found and developed its place in the institute's pesticide research verticum, and has become an indispensable element of it. The results of these researches also assert themselves in those products which have been developed at NEVIKI or many other Hungarian chemical industries during this period. The lecture gives a brief account of the essentiality of the biological screen and some of its characteristic features. It discusses the importance of biological-agricultural research in the innovation process of pesticide research and ascertains their distinguished role, as these represent the demands of agriculture as a market.
The market-demands, however, are determinant in a productorientated innovation process.

A BIOLÓGIAI–MEZŐGAZDASÁGI VIZSGÁLATOK SZEREPE A NEVIKI NÖVÉNYVÉDŐSZER–KUTATÁSÁBAN*

SZABÓ LÁSZLÓ

Összefoglalás

Az előadás a NEVIKI fennállásának 35. évfordulója alkalmából áttekintést ad az intézetben folyó biológiai-mezőgazdasági kutatásokról, amelyek mintegy két évtizedes múltra tekintenek vissza. A kezdeti nehézségek és gyermekbetegségek után ez a tudományterület megtalálta és megalapozta helyét az intézet növényvédőszer-kutatási vertikumában és annak nélkülözhetetlen elemévé vált. Az ez irányú kutatások eredményei

* A Nehézvegyipari Kutató Intézet fennállásának 35. évfordulója alkalmából, 1985. máj. 9-én rendezett ünnepi tanácsülésen hangzott el

is kifejezésre jutnak azokban a termékekben, amelyek ezalatt az idő alatt kerültek kifejlesztésre a NEVIKI-ben vagy számos magyar vegyipari vállalatnál. Az előadás vázlatosan megismertet a biológiai screen lényegével és néhány alapvonásával. Tárgyalja a biológiai-mezőgazdasági kutatások jelentőségét a növényvédőszer-kutatás innovációs folyamatában és megállapítja ezek megkülönböztetett szerepét, mivel ezek a mezőgazdaságnak mint piacnak az igényeit képviselik. A piaci igények pedig egy termék orientált innovációs folyamatban meghatározóak.

A NEVIKI-ben a növényvédőszer-kutatás a Minisztertanács 1972. évi 1012/1972. sz. határozata után kezdett el rohamléptekkel fejlődni. Ekkor indult el a komplex növényvédőszer-kutatási vertikum kiépítése. Ennek a vertikumnak az egyik láncszeme a biológiai kutató-vizsgáló bázis. 1973-ban hozták létre a Biológiai-hatástani Osztályt, amely működéséhez szükséges tárgyi és személyi feltételeket zömében még ezután kellett megteremteni. 1975-ben kezdte meg működését a 25 ha-os szabadföldi kísérleti telep. 1976-ban helyezték üzembe az új biológiai épületet és a hozzá csatlakozó üvegházakat, amelyek összterülete 750 m^2. 1979-ben elkészült a Henssler típusú kutató üvegház, amelyben a hőmérséklet, páratartalom és megvilágítás automatikusan szabályozható. 1982-ben egy 3-ha-os szőlő- és gyümölcsös kísérleti területtel bővült az osztály szabadföldi kísérleti lehetősége.

A tárgyi feltételek mellett meg kellett teremteni a személyi feltételeket is. Az osztályon 5 csoportot hoztak létre. Ezek az inszekticid, fungicid, herbicid, üvegházi és szabadföldi csoport. A 70-es évek végére az osztály létszáma 47 fő lett, ebből 16 fő kutató. A 70-es évek közepén a kutatók legfőbb feladata a biológiai screen rendszer (szűrőrendszer) megteremtése volt. Az OMFB és a NIM anyagi támogatásával kidolgozták a vizsgálati módszereket és begyakorolták azokat. Ezzel lehetővé vált a screen rendszer rutin szintű működtetése.

Egy ilyen screen rendszer kidolgozására és létrehozására azért volt szükség, mert a magyar növényvédőszer-kutatás új feladatok előtt állt. A korábbi reprodukciós kutatások helyett exportképes originális vegyületek előállítása és kifejlesztése lett a cél. Ehhez egy új biológiai szűrési rendszert kellett kidolgozni. A korábbi, ún. követő, reprodukciós kutatási stratégiánál a biológiai vizsgálatoknak csak arra kellett választ adniuk, hogy a reprodukált anyag hatástani paraméterei megegyeznek-e az eredeti anyagéval, ill. miben térnek el attól. Az originális újvegyület-kutatásnál a biológiai szűrőrendszernek alkalmasnak kell lennie előre meg nem határozható, a gyakorlati növényvédelemben hasznosítható valamennyi hatás kiszűrésére, a hatás minőségének és mértékének a megállapítására és kellő aktivitás esetén a kereskedelmi termékké fejlesztésére. A következőkben ismerkedjünk meg kicsit részletesebben is ezzel a munkával.

Mi is az a biológiai screen?

A biológiai screen olyan többé-kevésbé rutin jellegű és reprodukálható vizsgálatokból álló folyamat, amelyben nagyszámú jelölt anyagot hoznak kapcsolatba kísérleti organizmusokkal, abból a célból, hogy a további kutatásokhoz ígéretes nyomokat találjanak a gyakorlati hasznosítás érdekében. A biológiai screen egy szakmai-logikai alapon felépített komplex vizsgálati rendszer, amelynek horizontálisan és vertikálisan egymáshoz kapcsolódó, egymásra épülő elemei vannak.

Horizontálisan az egyes hatásirányok (inszekticid, fungicid, herbicid), azokon belül a hatás-típusok (preventív, kontakt, szisztemikus, preemergens, posztemergens, stb.), ill. e hatástípusok indikálására alkalmas reprezentáns tesztszervezetek helyezkednek el.
A tesztszervezeteket úgy kell kiválasztani, hogy egy nagyobb taxonómiai egységet képviseljenek, és a rajtuk kapott eredményekből általánosítani lehessen a károsítóknak egy bizonyos körére. Az ilyen absztrakciónak természetesen megvan a veszélye. Ez a veszély csak a vizsgálatba vont tesztszervezetek körének a szélesítésével csökkenthető, amelynek határt szabnak a gazdaságossági megfontolások és a reális lehetőségek. A tesztszervezetek típusa és száma a célkitűzéstől és vizsgálati fokozattól függően változik. A szűrővizsgálatba bevont tesztszervezeteket úgy kell megválasztani, hogy a hatás felderítésének folyamata az általánostól az egyedi irányába haladjon.

Vertikálisan a vizsgálati fokozatok követik egymást. Az egyes fokozatokban végzendő vizsgálatok típusa és száma úgy kerül megállapításra, hogy választ kapjunk az egyes szintek jól megfogalmazott célkitűzéseire, kellő számú és minőségű adatot nyerjünk a döntések meghozatalához. Ennek megfelelően változik az egyes screen fokozatokban a tesztszervezetek típusa, száma, vizsgálati metodika, eszköz, dózis, stb.
A screen fokozatok *száma* a célkitűzéstől függően változhat. Ez magyarázza az egyes cégek screen rendszereiben tapasztalható eltéréseket is. A rendszer tehát nem lehet merev, követnie kell a célkitűzések változásait. Ugyanakkor általános követelmények is megfogalmazhatók a screenelési folyamat egyes szintjeivel szemben.

Az *első fokozatban* arra törekszünk, hogy a hatékony vegyületeket kiszűrve megállapítsuk az alaphatást és irányát, továbbá kizárjuk a hatástalan vegyületeket. A *második fokozatban* a specializáció folyik a tesztszervezetenkénti hatás megállapítása érdekében. Itt a kulcsfontosságú tesztszervezeteknél megállapításra kerül a pontos hatáserősség és a fontosabb kvalitatív jellemzők (hatástípus, transzlokáció, szelektivitás, stb.). A *harmadik fokozatban* a konkretizált hatáshoz kapcsolódó különböző kiegészítő vizsgálatok (hatastartam, hatásmechanizmus, esőállóság, stb.) és a teljes hatásspektrum feltárása folyik. Ilyenkor már rendszerint szabadföldi mikroparcellás screenre is sor kerül. Ezután kerül az anyag a szabadföldi kisparcellás, nagyparcellás, majd üzemi vizsgálatokra. Ezek a vizsgálatok a

felhasználási területnek, a piaci elképzeléseknek megfelelően különböző klimatikus és ökológiai viszonyok között folynak, rendszerint már nemzetközi méretekben.

A screenelési folyamat valamennyi fokozata, szintje egyformán fontos a végcél szempontjából. Mégis különösen *döntő jelentőségű a folyamat első része.* A vegyület alaphatásának ugyanis ebben az első, kezdeti szakaszban kell előbukkannia. Ebben a kezdeti szakaszban van az ígéretes nyomok keresése, a vegyület sorsa fölötti első és legkritikusabb döntési pont. Amennyiben ebben a kezdeti szakaszban nem bukkanunk rá az „ígéretes nyomokra", vagy nem fedezzük fel a meglévő nagyon specifikus, szűk hatásspektrumot, úgy a molekula véglegesen elveszett a további kutatás, a gyakorlat számára. Abban az esetben, ha az alaphatást már megállapítottuk, a további fejlesztő munkánál már csak a hatás mértéket és specifikumait kell tisztázni. Ez ugyan volumenében nagyobb munka, mint a kezdeti szakaszé, de a veszélye, kockázata sokkal kisebb annak, hogy helytelen döntéssel az esetlegesen hatékony vegyületeket véglegesen kizárjuk.

A NEVIKI jelenlegi screen bázisának a jellemzői

Az újvegyületek szűrésére alkalmas biológiai-hatástani vizsgálórendszer létrehozásához az anyagi és a szellemi erőforrások koncentrálására volt szükség. A rendszer zavartalan működéséhez a műszaki, tárgyi feltételeknek döntő jelentősége van. 1985-re a NEVIKI-ben létrejöttek azok a műszaki és szellemi feltételek, amelyek között egy viszonylag komplett szűrőrendszer biztonságosan működik. Az első fokozatban évente szűrésre kerülő vegyületek száma eléri a hat ezret. Az első lépésben hatásosnak bizonyult vegyületek további vizsgálatra kerülnek.

A vizsgálatok végzéséhez rendelkezésre állnak a legfontosabb tesztszervezetek. A rovarok közül 30 fajt tenyésztünk a raktári kártevőkön túlmenően. Ezek között olyan fajok is szerepelnek, amelyek Magyarországon vagy Európában nem honosak, pl. citrusfélék vagy a gyapot kártevői. Az ilyen károsítók tenyésztésére azért van szükség, hogy a növényvedőszerek számára nagy piacot jelentő kultúrák növényvédelmi problémáit is ismerjük és mint piacot megcélozzuk. A fitopatogén baktérium és gomba szervezetek közül több, mint 50 fajt tartunk fenn és ezek közül 20-szal rendszeres in vivo vizsgálatokat végzünk. Az egyes fajokon belül a különböző biotípusok és rasszok egész sora található, amelyek patogenitásukban, fungicid tűrésükben stb. különböznek egymástól. A herbicid vizsgálatokhoz több, mint 50 gyomfajból áll rendelkezésre gyommagkészlet, amely a szezontól független egész éven keresztüli vizsgálatokat lehetővé teszi.

A biológiai-mezőgazdasági kutatások helye a növényvédőszer-ipari innovációs rendszerben

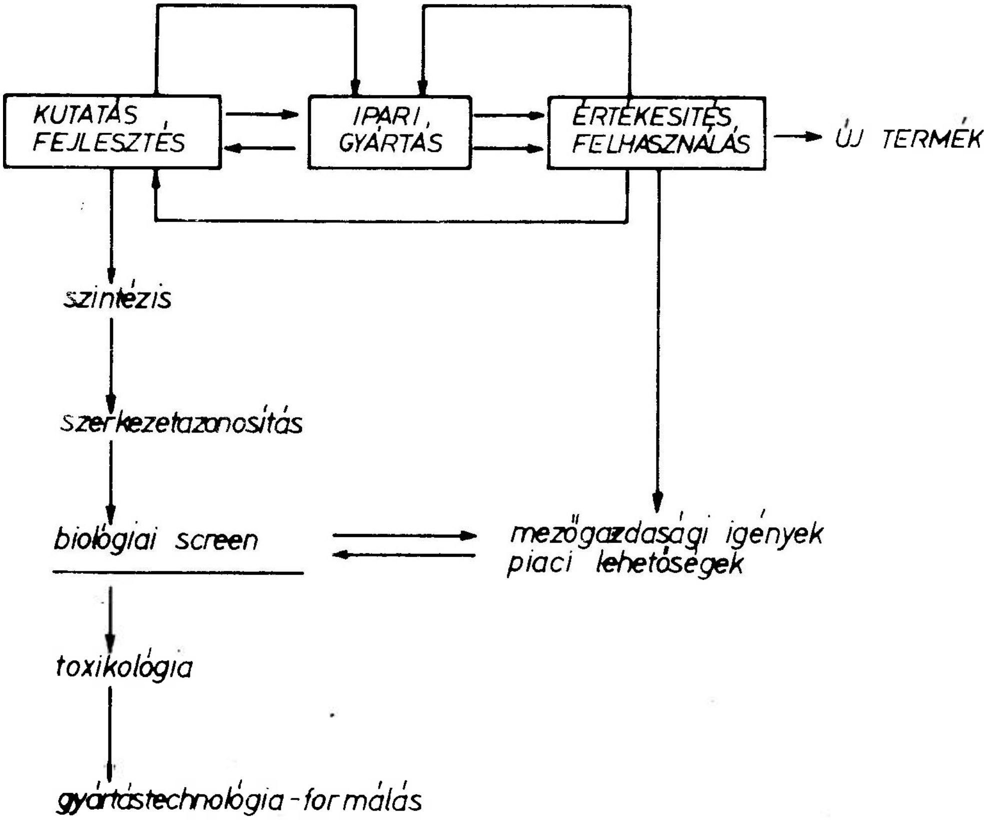
Miután áttekintettük a NEVIKI-ben folyó biológiai-mezőgazdasági kutatások történetét és megismerkedtünk a biológiai szűrés lényegével, most vizsgáljuk meg a biológiai-mezőgazdasági kutatások kapcsolat rendszerét, a növényvédőszeripari innovációs rendszerben elfoglalt helyét. Mint minden innovációs rendszer, így a növényvédőszeripari innovációs rendszer is három fő elem szerves egységéből, kölcsönhatásából és állandó megújulásra képes folyamatából áll. Ez a három elem a felhasználói igényeket megfogalmazó és kiszolgáló kereskedelemből, az igények kielégítésének módját, lehetőségét, mikéntjét kereső kutatásból és a legperspektivikusabb megoldási verziót megvalósító termelésből áll. A növényvédőszeripari innovációs folyamatban a biológiai-mezőgazdasági szempontoknak két ponton van jelentőségük (1. ábra). Az egyik pont a piaci igények feltárása és megfogalmazása, vagyis a marketing és a stratégia kidolgozásánál, a másik pedig a kutatás folyamatában van. Nézzük meg ezeket egy kicsit közelebbről.

A növényvédőszer innovációs rendszer termékcentrikus. Az egész rendszer új kereskedelmi termékek előállítását célozza meg. Ezeknek a termékeknek a fő piaca a mezőgazdaság. Ebből adódik, hogy olyan termékeket kell előállítani, amelyekre a mezőgazdaságnak szüksége van. Ehhez ismerni kell a mezőgazdaság igényeit, azokat a problémákat, amelyekre megoldást vár. Ez az ismeret azonban nem lehet felületes, elnagyolt, hanem nagyon alaposnak és elmélyültnek kell lennie. Ismerni kell a mezőgazdasági technológiák legapróbb részleteit, elméleti és gyakorlati vonatkozásait egyaránt. Nagyon sok esetben egészen apró részleteken áll vagy bukik egy termék. Ahogy egyes növényvédőszerek meghatározó jelentőségűek lehetnek a termesztéstechnológiára nézve, úgy bizonyos termesztéstechnológiai változások is meghatározóak lehetnek egyes növényvédőszerekre (pl. művelési mód változás, fajtaváltás, új hibridek termesztésbevonása stb.). A multinacionális vállalatoknak az egész világot behálózó szabadföldi vizsgáló hálózata van. Ennek a hálózatnak nemcsak az a feladata, hogy a különböző klimatikus viszonyok között kipróbálja a cég termékeit, hanem az is, hogy a különböző régiók mezőgazdasági gyakorlatát a helyszínen nyomon kövessék és továbbítsák az ott jelentkező megoldásra váró problémákat.

A pillanatnyi mezőgazdasági igények szakmai oldalról elég jól megfogalmazhatók és körülírhatók. Ugyanakkor a biológiai rendszerekre jellemző bonyolult kölcsönhatások és áttételek miatt ezek az igények megváltozhatnak, módosulhatnak, más irányt vehetnek. Ez egyrészt azt jelenti, hogy ezeket a változásokat állandóan figyelni kell és nyomon követni. Másoldalról pedig lehetőleg a tartós tendenciák kiszűrésére kell törekedni, hiszen a gyors változások a termékek gazdaságosságát, kifejlesztésük költségeinek visszatérülését veszélyeztetik. Esetenként meg bizonyos divat jelenségek is közrejátszhatnak egyes termékek sikerében vagy sikertelenségében. Ezért

is mondják azt, hogy a növényvédőszeripar számára a mezőgazdaság elég szeszélyes és nehezen kiszámítható piac. Ezeknek a bizonytalanságoknak jelentős része kiszűrhető a mezőgazdaságot jól ismerő szakemberek alkalmazásával és véleményük figyelembevételével a stratégiák kialakításakor.

A másik terület, ahol a biológiai-mezőgazdasági szempontok jelentőséggel bírnak, az a kutatási folyamat. A biológiai szűrőrendszer ismertetésénél elmondottakból egyértelmű, hogy egy vegyület használhatósága a biológiai hatásától függ. A biológiai hatás minősítése elsősorban a gyakorlati használhatóság szempontjából történik, vagyis itt is mindig a mezőgazdasági alkalmasságot kell szem előtt tartani. Természetesen minden hatásra oda kell figyelni, még a legkisebbre is, hiszen a további kutatások szempontjából ezek is nagy jelentőséggel bírhatnak. A biológiai-mezőgazdasági kutatások magvát a biológiai szűrés képviseli, amelyet már korábban ismertettem.



1. ábra: Leegyszerüsitett növényvédőszer innovációs folyamat a biológiai-mezőgazdasági szempontok kapcsolódásának feltüntetésével

Összegzés

Az addig elmondottakból kiviláglik, hogy biológiai-mezőgazdasági kutatások nélkülözhetetlen része a növényvédőszeripari innovációs folyamatnak. Tekintettel arra, hogy ezek a kutatások a piac igényeit és szempontjait képviselik (és kell, hogy képviseljék), ezt a szerepet talán megkülönböztetettnek is nevezhetnénk. Ez a jelző nem tűnik elfogultnak és túlzónak akkor, ha arra gondolunk, hogy a növényvédőszer kutatás ill. innovációs folyamat-termék orientált. A folyamat végén jelentkező terméket ugyanis a piacot jelentő mezőgazdaságnak mint felhasználónak kell eladni. Ez egyben azt is jelenti, hogy a terméknek a mezőgazdaság valós igényeit kell kielégítenie és egy konkrét problémát kell megoldania. Ott, ahol ezeket a szempontokat figyelmen kívül hagyják, a kutatás csak részeredményeket hozhat.

A NEVIKI-ben a biológiai-mezőgazdasági kutatásoknak korábban nem volt hagyománya, azokat mintegy másfél-két évtizede honosították meg. A kezdeti nehézségek és gyermekbetegségek után ez a tudományterület megtalálta és megalapozta helyét az Intézet növényvédőszer-kutatási vertikumában és annak nélkülözhetetlen elemévé vált. Az ezirányú kutatások eredményei is kifejezésre jutnak azokban a termékekben, amelyek ezalatt az idő alatt kerültek kifejlesztésre a NEVIKI-ben vagy számos magyar vegyipari vállalatnál. A nemzetközi munkamegosztás és kooperáció keretében több nemzetközi szervezettel és világcéggel folytatott eredményes együttműködés révén országhatárainkon túl is ismertté vált. A NEVIKI biológiai-mezőgazdasági kutatása – amely most lépett felnőtt korába – még sok lehetőséget tartogat és minden remény megvan arra, hogy munkája eredményeként jelentkező új növényvédőszereket egyre nagyobb mennyiségben használja fel Magyarország és a Világ mezőgazdasága.